

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 599 344

②1 N° d'enregistrement national :

86 07721

⑤1 Int Cl⁴ : B 65 D 81/22, 81/20 // A 21 C 13/00; A 21 D 6/00.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 29 mai 1986.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 49 du 4 décembre 1987.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : DROUET Jean-Claude et DROUET Ja-
cky. — FR.

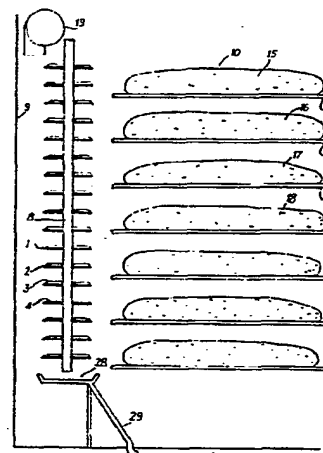
⑦2 Inventeur(s) : Jean-Claude Drouet et Jacky Drouet.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Propri Conseils.

⑤4 Dispositif pour la régulation hygrométrique d'une enceinte.

⑤7 L'invention concerne plus particulièrement un dispositif pour assurer l'humidification de l'atmosphère intérieure d'une enceinte 10 dont la température est susceptible d'évoluer entre un niveau correspondant à une température de congélation des produits et une température supérieure à la température ambiante, et le dispositif est caractérisé en ce qu'il comporte des lames 2, 3, 4 horizontales étagées suivant au moins une partie d'une paroi 9 de ladite enceinte 10, les lames étant associées à une source extérieure d'alimentation en eau 24, 25 apte à recouvrir lesdites lames d'une couche d'eau à l'état liquide, chacune des lames comportant des moyens permettant l'écoulement par gravité de l'eau en excès sur ladite lame vers la lame immédiatement inférieure.



FR 2 599 344 - A1

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

- 1 La présente invention concerne un dispositif permettant d'assurer une régulation du degré d'humidification, à un point proche de la saturation, d'une enceinte à atmosphère conditionnée.
- 5 L'invention concerne plus particulièrement les enceintes telles que chambres ou armoires dont l'atmosphère est conditionnée en température, hygrométrie (et éventuellement en pression) afin d'assurer le traitement de produits agro-alimentaires.
- 10 Dans de nombreuses circonstances, à l'occasion d'une phase spécifique de leur traitement, les produits agro-alimentaires doivent subir un processus dont les phases exigent le maintien de paramètres, notamment en température et hygrométrie, précis.
- 15 Dans ces conditions de tels produits sont maintenus dans une enceinte fermée dont l'ambiance est contrôlée en humidité et en température selon des cycles prédéterminés.

Ceci est notamment le cas pour les produits panifiés dont
- 20 la préparation est aujourd'hui intégrée dans un cycle comportant fréquemment une phase industrielle, les produits étant fréquemment appelés à subir une phase de conservation à l'état congelé et étant livrés dans cet état au transformateur final.
- 25 Au niveau de la transformation du produit pour aboutir à son état final constituant un produit marchand apte à la consommation, les doses de produits notamment panifiés doivent subir un cycle complexe assurant dans un premier temps le maintien de leur état congelé pendant un temps
- 30 nécessaire de façon à constituer un stock tampon, puis une phase de décongélation selon un cycle déterminé,

- 1 suivie d'une phase de repos puis d'une étape de mise en fermentation pour obtenir un produit levé disponible pour la face finale de cuisson.

- Ces différentes étapes supposent le maintien du produit
5 dans une ou plusieurs enceintes successives dont la température et surtout le degré hygrométrique sera sévèrement contrôlé.

- Et plus particulièrement le degré d'humidité devra, dans la plupart des cas, être maintenu à un point proche du
10 point de saturation, ceci indépendamment du cycle thermique.

- Or, il est difficile de maintenir un degré d'humidité constant, notamment proche du degré de saturation alors que par ailleurs le cycle thermique suit une courbe
15 indépendante.

On comprend en effet que le point de saturation évolue en fonction de la température.

- On connaît les dispositifs qui visent à provoquer un apport d'humidité sous forme de vapeur provoquée à partir
20 d'eau chaude et éventuellement d'eau proche de la température d'ébullition ; cependant l'apport d'humidité sous forme de vapeur chaude interfère avec le cycle thermique qu'il est alors difficile de contrôler ; de plus lorsque la vapeur chaude est introduite dans une
25 enceinte par exemple en cours de réchauffement mais dont les parois ou la masse des produits est encore à une température très inférieure à la température ambiante, l'introduction de vapeur chaude provoque rapidement une condensation sur les produits et création d'une couche
30 superficielle d'eau à l'état liquide, alors que les

1 produits doivent respirer, l'eau devant donc rester à
l'état de vapeur.

Il est difficile dans ces conditions d'obtenir un
dispositif qui assure en toute période du cycle thermique
5 une humidification régulée, aussi bien en période froide,
qu'en période chaude, l'humidité étant constamment
maintenue à un point proche du point de saturation sans
engendrer cependant de condensation sur les produits à
partir de vapeur chaude amenée au contact des produits
10 encore froids.

On connaît par le brevet français n° 73 30 691, au nom
des demandeurs, un dispositif intégré dans une armoire de
stockage à régulation d'ambiance et dans lequel l'humidi-
té est maintenue par la mise en place d'une surface de
15 stockage de cette humidité et constituée d'ailettes
horizontales aptes à absorber par condensation à leur
surface l'humidité exsudée à partir des produits
(notamment des produits panifiés avant cuisson tels que
des pâtons), cette humidité étant ensuite restituée à
20 l'atmosphère intérieure lors du passage en phase chaude
par réchauffement de l'air ambiant.

Cependant ce dispositif, s'il est utile et efficace dans
le cadre d'une chambre de fermentation programmée, ne
répond pas à tous les besoins rencontrés dans les étapes
25 de transformation de produits livrés à l'état surgelé.

En effet dans le cas où les pâtons sont introduits à
l'état frais dans la chambre de pousse, l'humidité qu'ils
contiennent intérieurement et qui remplit rapidement
l'atmosphère grâce à l'importante surface d'échange que
30 représentent les pâtons, suffit à assurer l'apport
d'humidité permettant la saturation de l'atmosphère,

- 1 maintenue initialement dans une phase froide pour inhiber
la fermentation ; et cette humidité dégagée par les
pâtons est absorbée par le dispositif de stockage que
constituent les ailettes horizontales pour être restituée
5 lors de la phase de montée en température correspondant à
la période de mise en fermentation ou pousse.

- Cependant dans le cas où les produits sont introduits
dans l'enceinte à l'état surgelé, c'est-à-dire à une
température dans laquelle l'eau qu'ils contiennent est
10 retenue à l'état solide au sein de la masse des produits,
il ne se dégage dans l'enceinte aucune humidité notable
provenant des produits alimentaires à l'état surgelé ; et
il peut être nécessaire, en fonction du cycle voulu
(température humidité) afin de provoquer successivement
15 la décongélation, la conservation à basse température
puis la fermentation) de prévoir un apport d'humidité
depuis l'extérieur.

- Le brevet français n° 84 02 778 répond à cet objet et
permet d'assurer dans une enceinte de conditionnement,
20 stockage et fermentation de produits panifiés, une source
d'humidité ; et l'humidité rendue disponible pour réguler
l'hygrométrie de l'ambiance intérieure de l'enceinte
selon le brevet 84 02 778 présente cet avantage d'être
dispersé à la température ambiante ; de sorte que
25 l'apport d'humidité est en réalité indépendant de tout
apport thermique, l'humidité étant délivrée dans
l'enceinte sous forme de vapeur d'eau à la température du
volume intérieur de l'enceinte, sans risque par consé-
quent de provoquer ni un apport de calories source de
30 perturbation dans le cycle thermique, ni une condensation
parasite à la surface des produits.

1 Le brevet français 84 02778 prévoit à cet effet une succession de bacs récepteurs d'eau étagés les uns au-dessus des autres avec un circuit d'écoulement lent d'un bac à l'autre.

5 La présente invention réalise un perfectionnement au dispositif connu par les brevets français 73 30691 et 84 02778.

En effet dans le dispositif selon la présente invention on pourra obtenir un apport d'humidité extérieur, délivré
10 et rendu disponible au sein de l'enceinte à la température ambiante régnant dans cette enceinte sans apport de calories parasites.

Et cependant le dispositif selon la présente invention permet de mettre en oeuvre les dispositifs de dispersion
15 de calories et/ou de frigories constitués par les ailettes associées au circuit du fluide caloporteur ou frigoporteur suivant les phases du cycle suivi.

Notamment dans le cadre de la présente invention, le même dispositif pourra être utilisé à la fois :

- 20 - pour assurer la réfrigération de l'ambiance
- pour assurer à un moment déterminé le réchauffement de cette ambiance (par exemple pour la mise en fermentation des produits)
- et en même temps la régulation de l'humidité sans
25 interférence avec la régulation thermique.

Et le même ensemble, intégré dans l'enceinte de conditionnement permettra d'assurer par conséquent et le cycle thermique et le cycle d'humidité.

1 A cet effet l'invention concerne un dispositif pour
assurer l'humidification de l'atmosphère intérieure d'une
enceinte dont la température est susceptible d'évoluer
entre un niveau correspondant à une température de
5 congélation des produits et une température supérieure à
la température ambiante, et le dispositif est caractérisé
en ce qu'il comporte des lames horizontales étagées
suivant au moins une partie d'une paroi de ladite
enceinte, les lames étant associées à une source exté-
10 rieure d'alimentation en eau apte à recouvrir lesdites
lames d'une couche d'eau à l'état liquide, chacune des
lames comportant des moyens permettant l'écoulement par
gravité de l'eau en excès sur ladite lame vers la lame
immédiatement inférieure.

15 De préférence les lames sont constituées de feuilles de
tôle métallique telles que l'acier ou l'aluminium.

Selon une autre particularité les lames constituent les
ailettes de dispersion des calories et/ou de frigories et
sont associées à un serpentin de circulation d'un fluide
20 caloporteur ou frigopporteur relié à une source de chaleur
et/ou de froid.

Selon une autre caractéristique les lames sont sensible-
ment planes et sont disposées selon un plan sensiblement
horizontal, et chaque lame comporte de façon ponctuelle
25 une zone de rupture dans la planéité, cette zone
constituant le moyen d'écoulement de l'eau en excès
s'écoulant par gravité sur la lame inférieure.

Par exemple ladite zone de rupture est constituée par une
solution de continuité, telle qu'une perforation ou un
30 évidement dans la surface de la lame et propre à
provoquer l'écoulement de l'eau vers le bas.

- 1 Selon une autre forme de réalisation ladite zone de
rupture est constituée par une inclinaison ou pente vers
le bas donnée à un bord de ladite lame en provoquant
l'écoulement par gravité de l'excès d'humidité vers la
5 lame inférieure.

- Selon une caractéristique plus particulière, lesdites
lames comportent un traitement de surface propre à
ajuster la tension superficielle liquide solide entre
l'eau écoulée et la paroi de la lame constituant le
10 support récepteur de l'eau en circulation.

- De préférence le dispositif est constitué d'une
superposition de lames étagées horizontalement dans le
fond de la paroi de l'enceinte et le dispositif ainsi
constitué est associé à des moyens de mise en circulation
15 de l'air ambiant tels que cet air soit conduit à lécher
de façon régulière et constante les parois desdites lames
réceptrices de la couche d'eau en entraînant l'eau dans
l'atmosphère au fur et à mesure de son évaporation.

- Selon une autre caractéristique le dispositif est associé
20 à une source d'eau reliée à une alimentation extérieure
par exemple au réseau d'alimentation d'eau de la ville et
aboutissant à un bec d'écoulement disposé à la verticale
de la lame supérieure.

- Et le dispositif comporte en position inférieure un bac
25 récepteur situé à l'aplomb de la lame la plus basse et
apte à recevoir l'écoulement du trop plein du dispositif.

Selon une autre caractéristique la source d'alimentation
supérieure comporte une électro-vanne à action program-
mée.

- 1 Et de préférence l'électro-vanne est associée à un moyen
de commande centrale associé lui-même à une sonde apte à
mesurer en permanence l'hygrométrie de l'ambiance inté-
rieure de l'enceinte et à envoyer des ordres d'ouverture
5 à l'électro-vanne en fonction des besoins en humidité
ainsi constatés.

Et selon une autre caractéristique lesdites lames
comportent sur leur paroi horizontale des inégalités de
relief dont la face en creux est tournée vers le haut,
10 ces creux étant aptes à constituer des réserves d'eau à
la surface desdites lames.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention
ressortiront de la description qui suit et qui est donnée
en rapport avec des formes particulières de réalisation.

- 15 La figure 1 représente une vue schématique en coupe du
dispositif selon l'invention implanté dans une enceinte à
atmosphère conditionnée pour le traitement de produits
agro-alimentaires tels que des pâtons ou produits
panifiés.

- 20 La figure 2 représente une vue de détail en perspective
des lames de répartition et de distribution d'humidité
selon l'invention.

- La figure 3 représente une vue schématique en élévation
frontale du dispositif selon l'invention et montrant la
25 distribution du fluide d'humidification.

La figure 4 représente une vue identique à la figure 3
mais selon une variante de réalisation des lames
d'humidification.

- 1 Selon les figures 1 et 2 on voit que le dispositif est
constitué de lames horizontales 1,2,3,4 constituant par
ailleurs des surfaces de déperdition des calories ou
frigories provenant du serpentin dont les éléments 5,6,7
5 et 8 sont disposés verticalement et sont associés aux
lames constituant les ailettes de refroidissement/
réchauffement.

Le dispositif représenté en vue partielle et agrandie à
la figure 2 est disposé par exemple à proximité du fond 9
10 de l'enceinte de conditionnement 10 (figure 1).

L'enceinte 10 comporte des rayonnages ou clayettes
11,12,13,14 qui sont étagés de façon à permettre le
stockage des produits alimentaires par exemple des pâtons
ou produits panifiés 15,16,17,18.

- 15 L'enceinte 10 peut être programmée pour un usage
spécifique ou en fonction des cycles thermiques rendus
possibles par le système de réfrigération/refroidisse-
ment ; elle peut être adaptée à toute une succession
d'opérations programmées depuis la décongélation, le
20 repos, la fermentation etc...

- Dans le cours de ces opérations la température peut être
obtenue par deux moyens respectivement chauffant et
réfrigérant combinés ; le moyen réfrigérant étant en
toute hypothèse constitué par le serpentin dont les
25 parties verticales 5,6,7 et 8 sont représentées sur la
figure et le serpentin étant relié de façon connue à un
compresseur propre à faire circuler le liquide frigori-
gène dans le serpentin, la dispersion et la déperdition
des frigories étant obtenues au niveau des lames ou
30 ailettes 1,2,3 et 4.

- 1 La source de chaleur peut être constituée par une résistance chauffante éventuellement incorporée ou associée à la soufflerie inférieure 19.

- 5 Mais on peut éventuellement prévoir que le serpentin soit alimenté depuis un ensemble de chauffage/réfrigération unique de telle sorte que le fluide circulant dans le serpentin (c'est-à-dire dans les éléments verticaux 5,6,7 et 8) soit successivement porté à des températures négatives ou positives appropriées en fonction du cycle
10 thermique voulu et ce cycle étant programmé par des moyens connus en soi.

Les ailettes constituées de lames ou tôles (acier, aluminium) sont disposées sur un plan sensiblement horizontal.

- 15 Et elles comportent selon la figure 2 des inégalités de relief notamment des creux respectivement 20,21,22,23 dont la face concave est orientée vers le haut.

- Ces creux peuvent jouer le rôle de raidisseur en assurant la planéité des lames 1,2,3,4 ; mais elles vont également
20 jouer le rôle de réceptacle permettant de contenir une réserve d'eau dans les conditions précisées ci-dessus.

- La lame supérieure 1 est située à la verticale d'un ou de préférence de deux distributeurs d'eau respectivement 24,25 reliés à une source d'eau depuis une réserve locale
25 ou depuis le réseau d'alimentation en eau de ville.

Ces buses ou becs de distribution 24,25 déversent selon un débit régulé un filet d'eau qui se répand sur la lame supérieure 1.

- 1 Cette dernière comporte, de même que toutes les autres
lames 2,3,4 un et de préférence deux orifices ou
solutions de continuité 26,27 qui sont disposées succes-
sivement sur des lames étagées ; selon une commodité de
5 fabrication les perforations 26,27 sont situées l'une à
la verticale de l'autre.

- Ainsi l'eau qui a été déversée par les becs 24 et 25 et
qui s'étale sur l'ensemble de la lame 1 est amenée à se
déverser goutte à goutte par les orifices 26 et 27 et
10 elle tombe sur la lame intérieure 2 sensiblement à
proximité des bords des orifices correspondant de la lame
2 à savoir les perforations 26',27'.

- Les lames sont prévues avec un revêtement approprié tel
qu'une peinture à effet tensio-actif de façon à permettre
15 d'ajuster la tension superficielle solide/liquide entre
la lame et le film d'eau qui se répand sur chaque lame.

- Les filets d'eau provenant des becs 24 et 25 coulant
sensiblement en continu, les lames successives 2,3,4 se
recouvrent en surface l'une après l'autre d'un film
20 superficiel qui remplit les capacités 22,23 et qui
constituent une réserve entretenue en permanence par
l'arrivée supérieure depuis les becs 24 et 25, jusqu'à ce
que toutes les lames soient recouvertes d'un film d'eau à
l'état liquide.

- 25 Lorsque toutes les lames ont été ainsi revêtues de ce
film, le trop plein qui continue à se déverser de la lame
supérieure vers le bas peut alors être reçu par le bac
inférieur 28 et s'écoule vers l'extérieur en 29.

- 1 On voit que dans ces conditions on maintient en permanence, lorsque la température intérieure est positive une source d'humidité selon une surface développée importante correspondant à la surface additionnée des lames ou
5 ailettes superposées 1,2,3,4.

L'air qui est mis en circulation par la soufflerie 19 parcourt le fond 9 de la paroi correspondante de l'enceinte et se répand dans l'ensemble de la capacité intérieure de l'enceinte en passant sur et entre les
10 lames successives en lèchant par conséquent le film d'humidité retenu et adsorbé à la surface de chaque lame en se chargeant en conséquence d'humidité, cet air venant ensuite lécher les produits stockés sur les clayettes ou rayonnages et en entretenant une ambiance humide et en
15 renouvelant par conséquent l'humidité superficielle sur les produits chaque fois que l'évolution intérieure du produit amènerait un risque de dessèchement en surface avec formation d'une croûte ; ainsi l'air qui est renouvelé à la surface des produits est ainsi vecteur
20 d'une humidité réincorporée superficiellement sur les produits.

Cette humidité est cependant par définition à la température ambiante et elle ne repose sur aucun apport de calories ; la vapeur ainsi mise en circulation est
25 exactement adaptée à la température intérieure.

Et lorsque le serpentin devient (éventuellement) porteur de calories par mise en circulation d'un fluide chauffant, il ne se produit aucun dessèchement de l'atmosphère puisque l'élévation de température s'accom-
30 pagne d'une production plus importante d'humidité avec élévation du point de rosée provoquant par conséquent un débit plus important d'humidité, le degré d'humidité

- 1 au sein de l'enceinte restant par conséquent voisin du point de saturation.

- La figure 4 représente une variante dans laquelle le déversement du trop-plein d'une lame sur la lame inférieure se fait non pas par une perforation mais par une inclinaison d'un bord terminal 30 de la lame 31 dont le trop-plein vient s'écouler goutte à goutte vers le bord situé en dessous et légèrement relevé 32 de la lame 33.
- 5

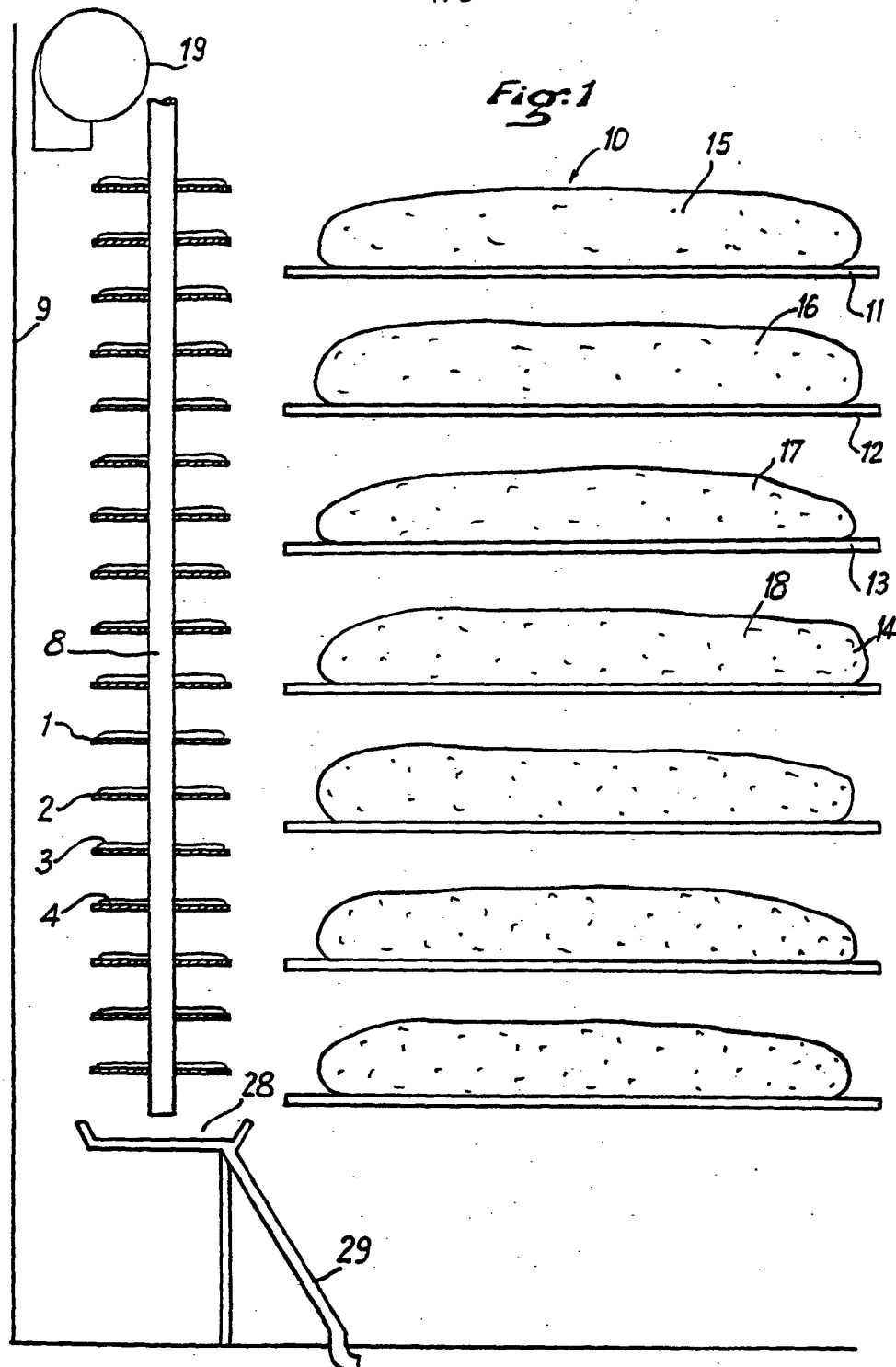
- On obtient ainsi une circulation du fluide maintenant un film à la surface des lames selon les flèches de la figure.
- 10

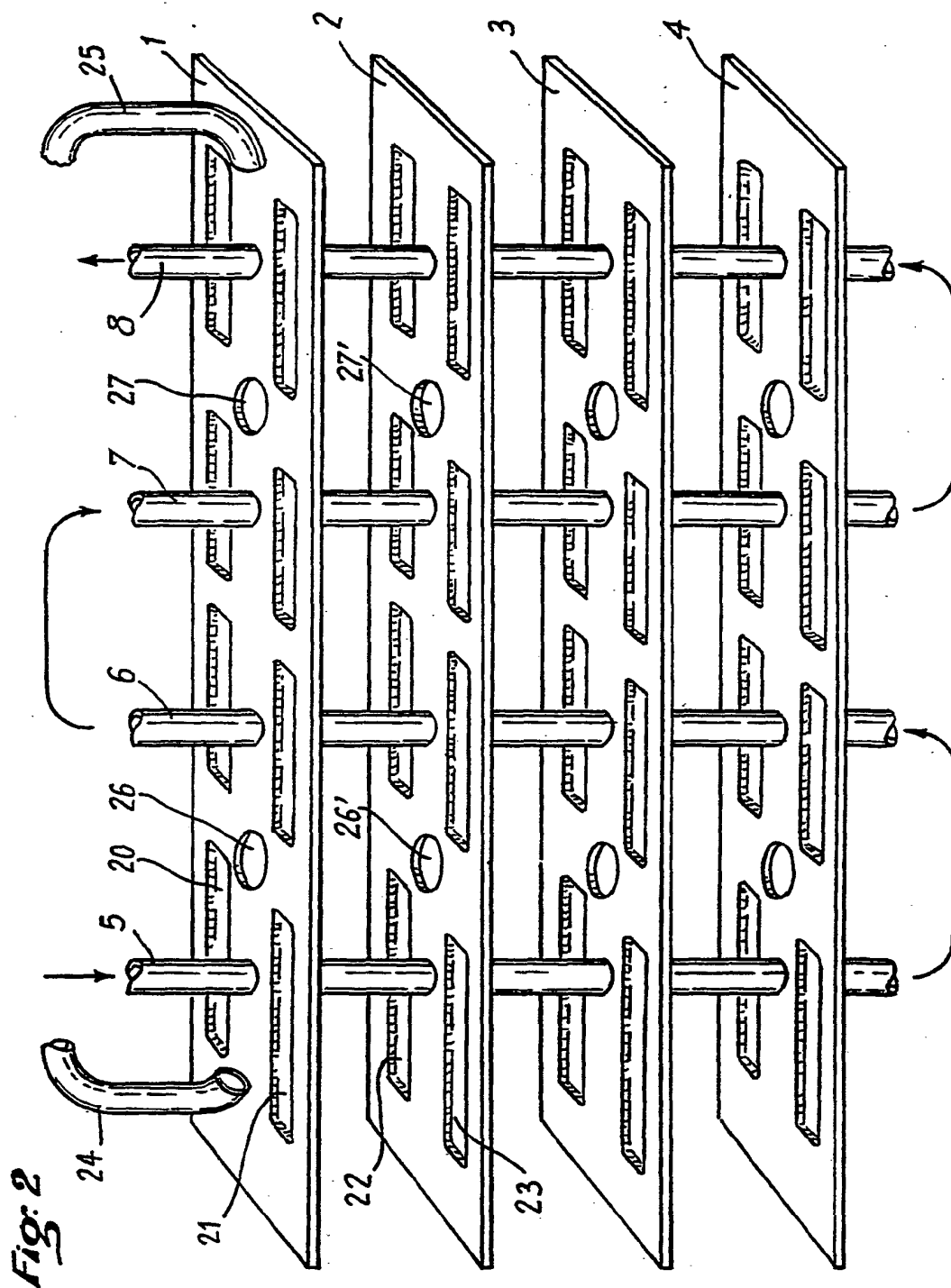
REVENDICATIONS

- 1 1 - Dispositif pour assurer l'humidification de
l'atmosphère intérieure d'une enceinte (10) dont la
température est susceptible d'évoluer entre un niveau
correspondant à une température de congélation des
5 produits et une température supérieure à la température
ambiante,
caractérisé en ce qu'il comporte des lames (2,3,4)
horizontales étagées suivant au moins une partie d'une
paroi (9) de ladite enceinte (10), les lames étant
10 associées à une source extérieure d'alimentation en eau
(24,25) apte à recouvrir lesdites lames d'une couche
d'eau à l'état liquide, chacune des lames comportant des
moyens permettant l'écoulement par gravité de l'eau en
excès sur ladite lame vers la lame immédiatement
15 inférieure.
- 2 - Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé en ce que les lames (1,2,3) sont constituées
de feuilles de tôle métallique telles que l'acier ou
l'aluminium.
- 20 3 - Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2,
caractérisé en ce que les lames (1,2,3,4) constituent les
ailettes de dispersion des calories et/ou de frigories et
sont associées à un serpentin (8) de circulation d'un
fluide caloporteur ou frigopporteur relié à une source de
25 chaleur et/ou de froid.
- 4 - Dispositif selon l'une des revendications 1,2 ou 2,
caractérisé en ce que les lames sont sensiblement planes
et sont disposées selon un plan sensiblement horizontal,
et chaque lame comporte de façon ponctuelle une zone de
30 rupture dans la planéité, cette zone constituant le moyen

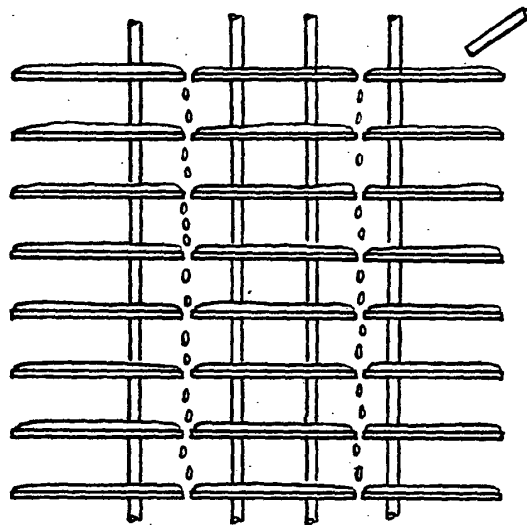
- 1 d'écoulement de l'eau en excès s'écoulant par gravité sur la lame inférieure.
- 5 - Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la zone de rupture est constituée
- 5 par une solution de continuité, telle qu'une perforation ou un évidement (26,26') dans la surface de la lame et propre à provoquer l'écoulement de l'eau vers le bas.
- 6 - Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite zone de rupture est
- 10 constituée par une inclinaison ou pente vers le bas (30) donnée à un bord de ladite lame en provoquant l'écoulement par gravité de l'excès d'humidité vers la lame inférieure.
- 7 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que lesdites lames comportent un
- 15 traitement de surface propre à ajuster la tension superficielle liquide/solide entre l'eau écoulée et la paroi de la lame constituant le support récepteur de l'eau en circulation.
- 20 8 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il est constitué d'une superposition de lames étagées horizontalement à proximité de la paroi constituant le fond vertical de l'enceinte et le
- 25 dispositif ainsi constitué est associé à des moyens de mise en circulation (19) de l'air ambiant tels que cet air soit conduit à lécher de façon régulière et constante les parois desdites lames réceptrices de la couche d'eau entraînant l'eau dans l'atmosphère au fur et à mesure de son évaporation.

- 1 9 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce qu'il est associé à une source d'eau
reliée à une alimentation extérieure par exemple au
réseau d'alimentation d'eau de la ville et aboutissant à
5 un bec d'écoulement (24) disposé à la verticale de la
lame supérieure.
- 10 10 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce qu'il comporte en position inférieure
un bac récepteur (28) situé à l'aplomb de la lame la plus
basse et apte à recevoir l'écoulement du trop plein du
dispositif.
- 15 11 - Dispositif selon la revendication 9,
caractérisé en ce que la source d'alimentation supérieure
comporte une électro-vanne à action programmée et
associée à un moyen de commande centrale associé lui-même
à une sonde apte à mesurer en permanence l'hygrométrie de
l'ambiance intérieure de l'enceinte et à envoyer des
ordres d'ouverture à l'électro-vanne en fonction des
besoins en humidité ainsi constatés.
- 20 12 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 11,
caractérisé en ce que lesdites lames comportent sur leur
paroi horizontale des inégalités de relief (22,23) dont
la face en creux est tournée vers le haut, ces creux
étant aptes à constituer des réserves d'eau à la surface
25 desdites lames.





3/3

Fig. 3*Fig. 4*